

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-119024

(43)Date of publication of application : 07.05.1990

(51)Int.Cl.

H01H 50/30

H01H 50/20

(21)Application number : 63-270650

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 28.10.1988

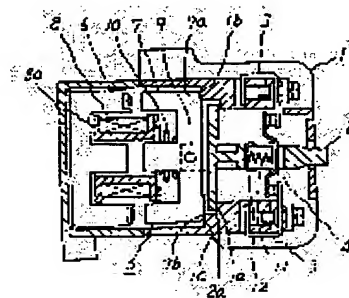
(72)Inventor : CHAGI HIDEAKI

## (54) ELECTROMAGNETIC CONTACTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To satisfactorily reduce the kinetic energy of the movable part through lightweight, small-sized buffering structure even if inclination occurs toward a direction in which a return spring acts, by abutting the movable part that is returned through the return spring, against first, second and third locking parts being required.

**CONSTITUTION:** When the excitation of a stationary iron core 6 is stopped, a movable part composed of a movable iron core 7 and a movable insulating stand 2 connected to the movable iron core 7 via a connecting shaft 9 is allowed to make a return movement by a return spring 10 for contacting the contacts of a movable contact 4 mounted onto the stand 2 respectively to the contacts of a stationary contact 3. At this time, the iron core 7 is abutted against second and third locking parts 1b, 1c situated at positions respectively symmetrical to a shaft 9 in one plane orthogonal to the shaft 9 of a stationary insulating stand 1 and subsequently the stand 2 is abutted, on one side of its shoulder part, against the first locking part 1a of the stand 1 on the same plane. Consequently, the kinetic energy of the movable part is satisfactorily reduced by simple, lightweight structure requiring reduced number of parts even if there is inclination toward a direction in which the return spring acts for preventing the contacts, etc., from being damaged and worn away, so that a long-lived electromagnetic contactor may be formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]



[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



⑬ Int. Cl.

H 01 H 50/30  
50/20

識別記号

E  
Y

庁内整理番号

7509-5G  
7509-5G

⑭ 公開 平成2年(1990)5月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電磁接触器

⑯ 特 願 昭63-270650

⑰ 出 願 昭63(1988)10月28日

⑱ 発 明 者 茶 木 秀 昭 新潟県北蒲原郡中条町大字富岡46番地1 株式会社日立製作所中条工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電磁接触器

2. 特許請求の範囲

1. コイルを巻回した固定鉄心と、

可動接触子を支持する可動絶縁台、開極方向と同方向に移動可能に設けた可動鉄心、前記可動鉄心と前記可動絶縁台とを回動可能に連結した連結軸からなる可動部と、

前記可動鉄心を前記固定鉄心から隔離するように配設した復帰ばねと、

前記各部品を収容し、固定接触子を支持する固定絶縁台とを備える電磁接触器において、

前記復帰ばねの付勢により可動部が復帰するとき、前記連結軸と直角の一平面内にある前記可動絶縁台の一方の肩部が当接する第1係止部及び

前記連結軸心に関して互いに対称でかつ前記肩部より外方に位置する前記平面と同一平面内にある前記可動鉄心の一部が、前記肩部の当接

に先立って当接する第2、第3係止部を、

前記固定絶縁台に付設すると共に、

前記平面内にある前記可動鉄心の両磁極がそれぞれ対向する前記固定鉄心の両磁極から等距離を保持するように構成されていることを特徴とする電磁接触器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電磁可動鉄心と可動接触子を支持する可動絶縁台とが連結軸で連結された可動部が、前記可動接触子の開閉方向と同方向に移動する構造の電磁接触器の改良に関する。

(従来の技術)

電磁接触器の先行出願に特開昭63-16518号発明がある。前記技術を第6～11図に示す。第6図は常閉接点の開路状態を示す図、第7図はコイルが付勢され可動鉄心が動きだした状態を示す図で、図中1は、固定接触子3を支持する固定絶縁台、2は、可動接触子4を支持する可動絶縁台、5は、固定鉄心6、可動鉄心7、コイル8か



らなる電磁石、9は、可動鉄心7と可動絶縁台2を第3、4図に示す平面内で回動可能のように連結する連結軸、10は、可動鉄心7を固定鉄心6から隔離させる復帰ばね、11は、固定接触子3、可動接触子4の常閉接点に接点圧を与える接点ばね、12は接点ばね受けである。上記先行技術は、可動鉄心7と可動絶縁台2との連結軸9に対し直角な平面内にある可動絶縁台2の一方の肩部2aを固定絶縁台1の第1係止部1aに当接させ、次いで可動鉄心7の背面の一部7aを同一平面内の上記連結軸9を挟んで第1の係止部1aと反対側にある固定絶縁台1の第2の係止部1bに当接させると共に、可動鉄心7の背面の他の部分7bを可動絶縁台2を介して第1の係止部1aで受け止め、復帰終了状態では同一平面内にある可動鉄心7の両方の磁極が固定鉄心の対向磁極からほぼ等距離に保持されるように構成したもので、可動鉄心と可動絶縁台とを連結軸で一体に連結固定された可動部の復帰時の衝撃による常閉接点の再開離現象を抑えながら、電磁石接極時の鉄心磁極面の

片当りを防止し、部品を追加することなく接点及び鉄心の長寿命化を図るものである。

(発明が解決しようとする課題)

上記従来技術は、第6図に示すように、復帰ばね10により復帰した可動鉄心7の背面7bを可動絶縁台2の肩部2aを介して固定絶縁台1の係止部1aで受け止める構成となっているために、可動絶縁台2の肩部2aは、このときの衝撃力に耐える強度が必要である。特に、耐衝撃強度の低い材料を使用する場合は、厚肉を増すかりプ等の補強が必要となる。従って可動部の重量が増加し、電磁石接極時及び可動部復帰時の衝撃を減少するには二律背反的問題点があった。

一方、第7図に示すように復帰ばね10の作用力Rが可動鉄心7の中心部に作用している状態でコイル8が加圧された場合、対向する磁極との空間距離 $S_1$ 、 $S_2$ は $S_1 \neq S_2$ に構成されているため両磁極間の吸引力 $F_1$ 、 $F_2$ も $F_1 \neq F_2$ であり、可動鉄心7の移動距離 $X_1$ 、 $X_2$ もまた $X_1 \neq X_2$ となつてこの関係を保持し対向磁極は概ね同時に接極す

る。しかし第8～11図に示すように復帰ばね10が偏心している状態で、コイル8が加圧された場合、第8図では可動鉄心7は可動絶縁台2を介し固定絶縁台1の第1の係止部1aを支点とするモーメントが発生する。すなわち第9図において

$$M = F(l_1 + l_2) - R(l_1 - l_2) - F(l_1 - l_2)$$

$$M' = 2Fl_1 - R(l_1 + l_2)$$

$$M - M' = 2Rl_2 - (2F - R)(l_1 - l_2)$$

2F = Rであるから

$$M - M' = 2Rl_2, \dots\dots\dots ①$$

このモーメントを磁極面への作用力に分解すると

$$F'' = 2Rl_2 / (l_1 + l_2) \dots\dots\dots ②$$

第10、11図では

$$M = 2Fl_1 - R(l_1 - l_2)$$

$$M' = F(l_1 + l_2) - R(l_2 + l_1) - F(l_1 - l_2)$$

$$M - M' = 2Rl_2 + (2F - R)(l_1 - l_2)$$

2F = Rであるから

$$M - M' = 2Rl_2,$$

このモーメントを磁極面への作用力に分解すると

$$F'' = 2Rl_2 / 2l_1 \dots\dots\dots ③$$

②式と③式の比を求めると

$$F' / F'' = 2l_1 / (l_1 + l_2) \dots\dots\dots ④$$

それぞれの磁極面から支点までの距離が異なるため、式に示すように復帰ばね10の偏心の影響度が異なり、第8図に示す状態の方が回動しやすい。このため回動量 $X'$ 、 $X''$ は $X' > X''$ となり、磁極の片当りによる摩擦は第8図に示す状態になったとき大きくなるという問題点があった。本発明は上記の課題を解決するためのもので、可動絶縁台2を軽量化し可動部の磁極時及び復帰時の衝撃を軽減し、接点の開離現象を抑制し、かつ復帰ばね10の作用方向に偏りが生じて、電磁石接極時の鉄心磁極面の片当り程度を軽減し、しかも小型高性能で廉価な製品を提供することを目的としている。

(課題を解決するための手段)

上記の目的は、可動部復帰時の直前に、可動絶縁台の一方の肩部を受ける第1の係止部を固定絶



縁台に設け、次いで可動鉄心の背面の両端を連結軸を挟んで、可動絶縁台の端部外方の対称位置で支持する第2、第3の係止部を固定絶縁台に設け、復帰状態では、可動鉄心の背面と前記可動絶縁台の両部を含め、可動絶縁台の対向面との間に間隙を有し、可動鉄心の両方の磁極が固定鉄心の対向磁極からほぼ等距離に保持されるように構成することによって達成される。

#### (作用)

上記の構成により、可動鉄心と可動絶縁台とを連結軸で一体に連結固定された可動部が復帰ばねによって戻される途中で、可動絶縁台の一方の両部が固定絶縁台の第1係止部に当接すると、その瞬間から可動部の運動は直線運動から第1係止部を支点とする回動運動に変わり、運動方向も偏向する。そしてこの回動運動中に可動鉄心の背面の一部が固定絶縁台の第2、第3係止部に当接して復帰動作を終了する。この間可動部の回動運動に伴う可動絶縁台の両部と第1係止部間の摩擦及び可動鉄心の背面と第2、第3係止部との摩擦によ

り、前記可動部の運動エネルギーが消費され、また可動部の移動方向の偏りにより、接点の間離方向への戻り距離が減少するから、可動部が復帰の際の衝撃が緩和され、常閉接点が開離する不具合が防止される。可動絶縁台の両部は回動運動の支点として機能させ、可動鉄心が戻る時は固定絶縁台の第2、第3係止部が支持する構成により、可動絶縁台は大きな衝撃を受けることがない。復帰終了状態では、可動鉄心の背面は固定絶縁台の第2、第3係止部で安定的に支持され、連結軸と直角の平面内にある可動鉄心側の両磁極は、固定鉄心側の対向磁極から概ね等距離に保持される。これにより電磁石の励磁に際しては可動鉄心の両磁極を固定鉄心の対向磁極に同時に接極させ、片当りによる磁極面の摩耗や損傷を軽減する。第2、第3係止部は連結軸の中心から等距離に配置されているから、復帰ばねの作用力が可動鉄心の中心からずれた場合、電磁石の励磁によって可動鉄心が動作を開始するとき、第2または第3係止部を支点として回動しようとするが、偏重量の大きさ

と作用点の中心からのずれが同じであれば、第2の係止部側にずれたときも、第3の係止部側にずれたときも変化なく、同様に片当り現象は回避される。

#### (実施例)

本発明の一実施例を図面と共に説明する。

第1図は本発明に係る電磁接触器の一実施例を示す側断面図、第2図は第1図実施例の復帰動作の説明図であるが、本発明の電磁接触器の基本構成は第6図先行技術に依じ、可動鉄心に対する係止部として固定絶縁台に第3の係止部1cを設けた点を異にする。すなわち固定絶縁台1、可動絶縁台2、固定接触子3、可動接触子4、固定鉄心6、可動鉄心7、コイル8、電磁石5、連結軸9、復帰ばね10、接点ばね11、接点ばね受け12、固定絶縁台1に設けた可動絶縁台2に対する第1係止部1a、可動鉄心7に対する第2係止部1bを有する。連結軸9を中央にして、第3の係止部1cは第2の係止部1bと反対側の等距離の位置に設けられ、可動鉄心7が復帰した状態で、第2

の係止部1bと第3の係止部1cに当接し、連結軸9と直角な平面内にある可動鉄心7の両磁極を、対向する固定鉄心6の磁極からほぼ等距離に保持されるように設けられている。第1図の状態で可動絶縁台2の両部2aと可動鉄心7の背面との間に隙間 $\delta_1$  ( $\delta_1 > 0$ ) を設けている。

次に本実施例の可動部復帰動作を説明する。第2図において、可動絶縁台2の両部2aが固定絶縁台1の第1係止部1aに当接する直前に、可動鉄心7の背面と固定絶縁台1の第2係止部1b、第3係止部1cとの間に隙間 $\delta_1$ 、 $\delta_2$ を有するように構成されている。そして両部2aが第1係止部1aに当接すると同時に可動絶縁台2は第1係止部1aを支点として矢印A方向に回動し同図2点鎖線で示すように変位すると共に、最終的には $\delta_1 = 0$ 、 $\delta_2 = 0$ の位置まで移動する。この過程で、可動鉄心7、背面部7a、7bは第2係止部1b、第3係止部1cで支持されるから、可動部復帰時の可動部の運動エネルギーは、可動絶縁台2の両部2aに衝撃を与えることなく消費さ



れる。従って本実施例によれば、可動絶縁台2の肩部2aの肉厚を薄くすることができ、特殊の補強を必要とせずに耐衝撃性の低い熱硬化性樹脂のような軽量材料の使用が可能である。

可動部の電磁石励磁時の動作を第3～5図を用いて説明する。第3図は、可動鉄心7が電磁石励磁時に固定絶縁台1の第2係止部1b、第3係止部1cから離れる直前の状態にあり復帰ばね10の作用力Rは、可動鉄心7の中央部に作用している状態を示す図である。磁極に作用する吸引力F、Fが復帰ばね10の作用力Rよりも大となったとき、可動鉄心7は第2、第3係止部1b、1cから殆ど同時に離れ、破線で示すように、対向磁極間距離が等しい状態を保持して移動し、概ね同時に接極する。第4図は復帰ばね10の作用力Rが可動鉄心7の中心より $l_1$ だけ第3係止部1c寄りになつた場合の動作を示し、電磁石励磁時に可動鉄心7は背面部7aが背面部7bよりも先に、第2係止部1b側から離れるようなモーメントが作用する。すなわち

$$M = 2 F l_1 - R (l_1 - l_2)$$

$$M' = 2 F l_1 - R (l_1 + l_2)$$

$$M - M' = 2 R l_2$$

このモーメントを磁極面の作用力に分解すると

$$F'' = 2 R l_2 / 2 l_1 \dots\dots\dots ⑤$$

となり、これは④式に示した $F''$ の値と等しく、④式に示した $F'$ の値より小さい。従って可動絶縁台2の肩部2aの外方に、可動鉄心7の中心から等距離にある対称位置に可動鉄心7の背面と当接する固定絶縁台1の第2係止部1bと第3の係止部1cを設けることにより、復帰ばね10による偏荷重が作用した場合、電磁石励磁時における可動鉄心7の偏向する量を従来技術よりも小さくすることができる。これによって固定鉄心6の対向磁極への接極時の片当り量を減少し磁極の摩耗や損傷を軽減することが可能となる。

(発明の効果)

本発明の実施により、緩衝用の部品を増加することなく、軽量化と、これに伴う可動部の運動エネルギーの低減により電磁接触器の可動部復帰時

における可動絶縁台の損傷防止が可能となり、さらに復帰ばねの作用力の方向に偏りが生じた場合にも、接極時の片当りによる接点の損傷や摩耗を防止することができる。また磁極が概ね同時に接極し可動鉄心の反発振動がなくなることで常閉接点の再開離が防止され、接点及び鉄心の長寿命化が図られる等信頼性の向上と経済的效果は大なるものがある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る電磁接触器の一実施例を示す側断面図、第2図は第1図実施例の復帰動作の説明図、第3～5図は第1図実施例の電磁石励磁時の可動鉄心の接極動作を示す説明図、第6図は従来の電磁接触器の側断面図、第7～11図は第6図従来技術の可動鉄心の接極動作を示す説明図である。

- |          |          |
|----------|----------|
| 1…固定絶縁台  | 1a…第1係止部 |
| 1b…第2係止部 | 1c…第3係止部 |
| 2…可動絶縁台  | 3…固定接触子  |
| 4…可動接触子  | 5…電磁石    |

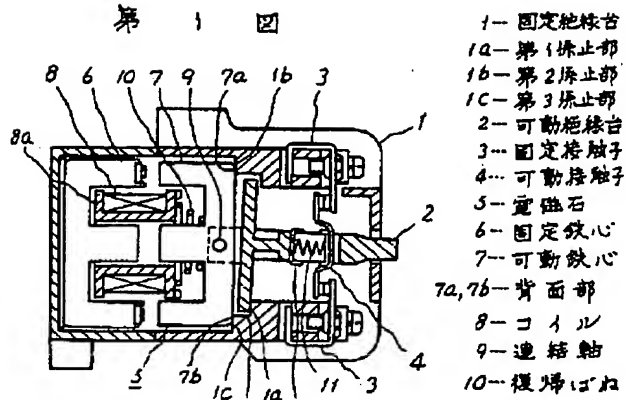
- |           |         |
|-----------|---------|
| 6…固定鉄心    | 7…可動鉄心  |
| 7a、7b…背面部 | 8…コイル   |
| 9…連結軸     | 10…復帰ばね |

代理人 弁理士 小川 勝 男

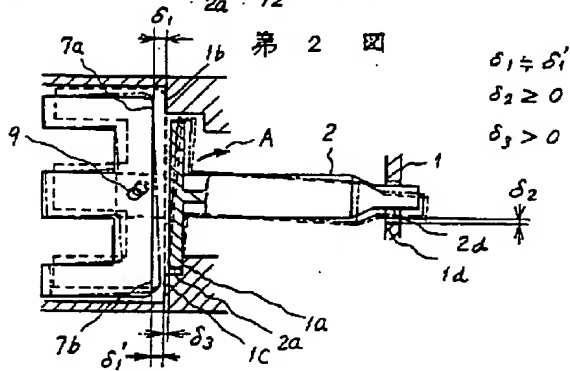
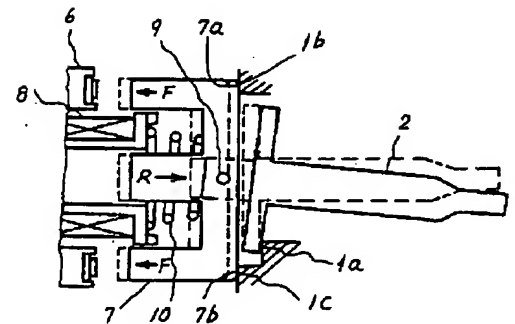




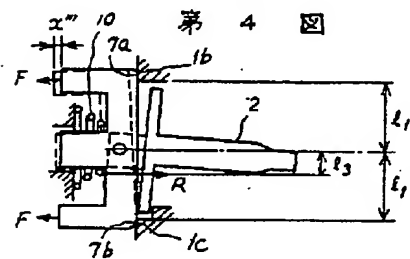
第 1 図



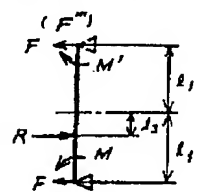
第 3 図



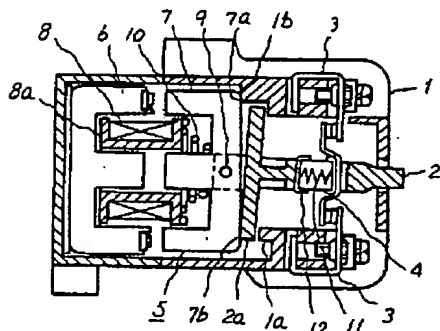
第 4 図



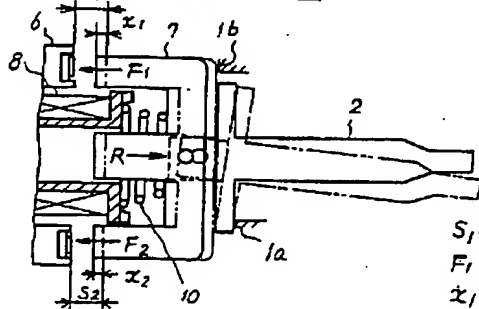
第 5 図



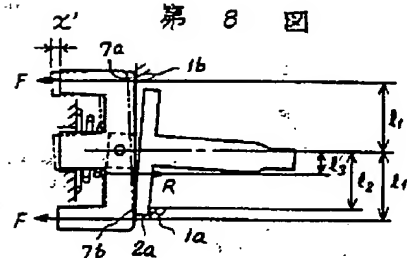
第 6 図



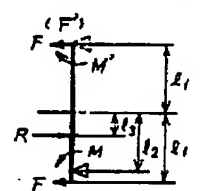
第 7 図



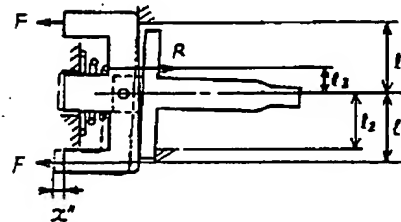
第 8 図



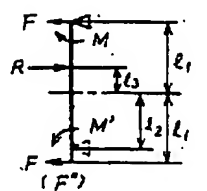
第 9 図



第 10 図



第 11 図





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**